

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 306385

(13) B1

(51) Int Cl⁶ B 63 B 35/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilgj.
(45) Meddelt dato

19973562
01.08.1997
01.08.1997
02.02.1999
01.11.1999

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

Ingen

(73) Patenthaver
(72) Oppfinner
(74) Fullmektig

Offshore Shuttle AS, Stranden 3, 0250 Oslo, NO
Gunnar Foss, Haag, NL
Per Bull Haugsøen, Oslo, NO
Onsagers Patentkontor - Defensor AS, 0103 Oslo

(54) Benevnelse

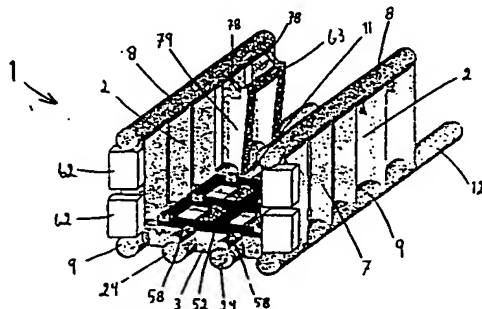
Fremgangsmåte og transportør til bruk ved installasjon eller fjerning av et offshore plattformdekk på henholdsvis fra et tilhørende understell

(56) Anførte publikasjoner

NO 160424, NO 910358, GB A 2165188

(57) Sammendrag

En transportør (1) til fjerning av et offshore plattformdekk (16) fra et tilhørende understell (17) består av en avlang, ballasterbar, konstruksjon (1) med et U-format tverrsnitt og en prismeformet omhylningsflate, bestående av to langsider (2), en mellomliggende underside (3) og en motsatt åpen overside. Undersiden (3) har i en ende en utsparing (11) som kan romme understellet (17) når transportøren (1) ligger med undersiden horisontalt ned i sjøen (18), og langsiden (2) har på siden av utsparingen (11) anleggspartier (63) som ved deballastering av transportøren kan bringes til anlegg mot plattformdekket (16) og løfte dette, slik at det overføres til transportøren. En lekter (75) kan deretter føres inn under dekket (16), hvorefter transportøren (1) ballasteres slik at dekket (16) senkes ned på lekteren (75) og overføres til denne.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte til fjerning av et offshore plattformdekk fra et tilhørende understell, hvor:

- 5 a) en ballasterbar transportør med horisontale anleggspartier og en mellomliggende utsparing senkes ved ballastering og føres inn under plattformdekket slik at understellet befinner seg i utsparingen og anleggspartiene befinner seg under dekket,
 - b) transportøren deballasteres slik at den heves og anleggspartiene kommer til anlegg mot dekkets underside og løfter dekket fra understellet,
 - 10 c) transportøren med dekket føres bort fra understellet,
 - d) en lekter føres inn under dekket,
 - e) transportøren ballasteres slik at dekket senkes ned på lekteren og transportørens anleggspartier frigjøres fra dekkets underside,
 - f) lekteren med dekket seiler bort.
- 15 Oppfinnelsen angår også en transportør til bruk ved installasjon eller fjerning av et offshore plattformdekk på henholdsvis fra et tilhørende understell, omfattende en avlang, ballasterbar, konstruksjon med et U-formet tverrsnitt og en prismeformet omhylningsflate, bestående av to langsider, en mellomliggende underside og en motsatt åpen overside, hvor undersiden i en
- 20 ende har en utsparing som kan romme understellet når transportøren ligger med undersiden horisontalt ned i sjøen, og hvor langsiden på siden av utsparingen har anleggspartier som ved deballastering av transportøren kan bringes til anlegg mot plattformdekket og løfte dette.

25 Installasjon av offshoreplattformer er aktuelt i forbindelse med utvikling av olje- og gassfelt til havs.

Fjerning av offshoreplattformer, bestående av dekk og understell, er et fagfelt som i de kommende år vil få større betydning, ettersom en rekke offshore-plattformer etterhvert vil bli tatt ut av bruk.

30 Offshoreplattformer kan fjernes ved at de deles i mindre deler, eksempelvis ved skjærebrenning eller sprengning, hvorefter hver av disse mindre deler kan heises ombord på en lekter eller et skip og transporteres bort. Uansett

hvordan oppdelingen skjer, er imidlertid kostnadene forbundet med oppdelingen og den etterfølgende transport i mindre deler store.

Det er derfor et ønske om å dele opp en plattform som skal fjernes i færrest mulig deler, og en naturlig oppdeling er da å dele den i dekk og understell, og fjerne disse hver for seg. Ved små plattformer med lav vekt er dette relativt uproblematisk, mens det ved store og tunge plattformer medfører løfting med svært store og kostbare kranfartøyer, hvis det i det hele tatt er mulig innenfor rammen av hva som er praktisk gjennomførbar.

Dekk har blitt overført til plattformunderstell ved at dekket er bygget på lektere i form av tankskip. Disse lekterne har blitt ført over et ballasterbart, nedsenket plattformunderstell, hvorefter dekket ved deballastering av understellet er blitt overført til understellet. En reversering av denne fremgangsmåten kan i og for seg tenkes benyttet ved fjerning av plattformdekk, forutsatt at understellet kan senkes. Ved plattformunderstell som står på havbunnen kan en reversering av denne fremgangsmåten følgelig ikke benyttes.

Norsk patent nr. 171 495 beskriver et fartøy for installering på eller fjerning av en dekkmodul fra et plattformunderstell. Fartøyet er U-formet og har en åpning hvor understellet er lokalisert. Bevegbare staganordninger på hver side av åpningen støtter modulen over åpningen og tillater justering av den horisontale posisjon av modulen i forhold til fartøyet mens modulen blir installert på eller fjernet fra plattformunderstellet.

Med fartøyet ifølge norsk patent nr. 171 495 er det således mulig å fjerne en dekkmodul, eller eventuelt et helt dekk, fra et plattformunderstell som står på havbunnen. Det er imidlertid en forutsetning at dekket dimensjonsmessig og vektmessig er forenlig med fartøyets kapasitet. Videre er det en forutsetning at dekkets nivå over havoverflaten tilsvarende nivået av fartøyets dekk. For store og tunge plattformdekk, og dekk som befinner seg høyt over havoverflaten, medfører dette at fartøyet må dimensjoneres til en størrelse som overstiger enhver rimelighet, og fartøyet ifølge norsk patent nr. 171 495 representerer følgelig for en rekke tilfeller ikke noen praktisk gjennomførbar løsning på hvordan et plattformdekk kan fjernes fra et understell.

Det er i og for seg tenkelig også å fjerne et plattformdekk fra et understell ved å føre det over på to lektere plassert på hver sin side av understellet. Igjen vil dette for store dekk og dekk som befinner seg høyt over havover-

flaten medføre at disse lekterne må dimensjoneres til en størrelse som overstiger enhver rimelighet.

- 5 Hensikten med oppfinnelsen er å tilveiebringe en fremgangsmåte og en transportør til fjerning av et plattformdekk fra et tilhørende understell, hvilken fremgangsmåte skal være økonomisk praktisk gjennomførbar for store dekk og dekk som befinner seg høyt over havoverflaten.

Hensikten er videre å tilveiebringe en transportør som også skal kunne brukes til fjerning av et plattformunderstell, og transport av andre tunge gjenstander til havs.

- 10 Hensikten er videre at den samme transportør også skal kunne anvendes ved installasjon av et understell for en offshoreplattform, og installasjon av et dekk på understellet.

- 15 Den første hensikt oppnås i henhold til oppfinnelsen med en fremgangsmåte og en transportør av den innledningsvis nevnte art, kjennetegnet ved de trekk som er anført i kravene.

Den annen hensikt oppnås med en transportør av den innledningsvis nevnte art, som foruten å være kjennetegnet ved de trekk som er anført i kravene, også er kjennetegnet ved de trekk som er anført i kravene i søkerens samtidig innleverte norske patentsøknader nr. 973561 og 973563.

- 20 Den tredje hensikt oppnås ved å anvende en transportør ifølge oppfinnelsen ved en fremgangsmåte som tilsvarer fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, men hvor handlingene utføres omvendt og trinnene utføres i motsatt rekkefølge.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen omfatter følgende trinn:

- 25 a) en ballasterbar transportør med horisontale anleggspartier og en mellomliggende utsparing senkes ved ballastering og føres inn under plattformdekket slik at understellet befinner seg i utsparingen og anleggspartiene befinner seg under dekket,
- 30 b) transportøren deballasteres slik at den heves og anleggspartiene kommer til anlegg mot dekkets underside og løfter dekket fra understellet,

- c) transportøren med dekket føres bort fra understellet,
- d) en lekter føres inn under dekket,
- e) transportøren ballasteres slik at dekket senkes ned på lekteren og transportørens anleggspartier frigjøres fra dekkets underside,
- 5 f) lekteren med dekket seiler bort.

Ved oppfinnelsen føres lekteren under trinn d) inn i vertikale styringer anordnet i transportøren, under anleggspartiene, slik at lekteren under trinn e) kun kan beveges vertikalt i forhold til transportøren, og lekteren forut for trinn f) frigjøres fra de vertikale styringer.

- 10 Transportøren ifølge oppfinnelsen består av en avlang, ballasterbar, konstruksjon med et U-formet tverrsnitt og en prismeformet omhylningsflate, bestående av to langsider, en mellomliggende underside og en motsatt åpen overside. Undersiden har i en ende en utsparing som kan romme understellet når transportøren ligger med undersiden horisontalt ned i sjøen, og lang-
- 15 sidene på siden av utsparingen har anleggspartier som ved deballastering av transportøren kan bringes til anlegg mot plattformdekket og løfte dette.

I områder under anleggspartiene har transportørens langsider styreskinner for innfesting i glidesko på en lekter, hvilke styreskinner strekker seg i retning vinkelrett på undersiden, for vertikal styring av lekterens bevegelse når den

20 befinner seg under anleggspartiene og transportøren ligger med undersiden horisontalt ned i sjøen.

Transportøren ifølge oppfinnelsen gjør det mulig å fjerne store og tunge plattformdekk og plattformdekk som befinner seg høyt over havoverflaten. Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen benyttes transportøren ifølge opp-

25 finnelsen til å fjerne et plattformdekk fra et tilhørende understell på en rasjonell og økonomisk fordelaktig måte, hvoretter plattformdekket ved hjelp av en lekter føres til en egnet mottaker, eksempelvis et skipshuggeri.

Selve forflytningen av transportøren vil skje med slepebåter. Posisjoneringen av transportøren kan gjøres med vinsjer som kan variere lengden av vaiere

30 mellom transportøren og plattformunderstellet eller et annet fastpunkt.

Ytterligere trekk og fordeler vil fremgå av den detaljerte beskrivelse.

Transportøren ifølge oppfinnelsen kan også anvendes ved installasjon av et offshore plattformdekk på et tilhørende understell. Ved installasjon av et plattformdekk benyttes en fremgangsmåte som tilsvarer fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, men hvor trinnene utføres i motsatt rekkefølge og handlingene som utføres innenfor hvert trinn utføres omvendt. Dette er en opplagt variant av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, og vil ikke bli forklart i detalj. Det skal imidlertid forstås at den oppfinneriske idé også dekker dette alternativ.

- 10 Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere i tilknytning til en beskrivelse av enkelte bestemte utførelsesformer, og med henvisning til tegningen, hvor:
- fig. 1 er et perspektivriss av en transportør ifølge oppfinnelsen,
- fig. 2 a-e viser en sekvens hvor en transportør ifølge oppfinnelsen fjerner et plattformdekk fra et tilhørende understell, og overfører dekket til en lekter,
- 15 fig. 3 viser dempende elementer for demping av støt mellom transportøren og plattformdekket, og
- fig. 4 viser styreskinner for vertikal styring av lekterens bevegelse.

Fig. 1 viser en transportør 1 ifølge oppfinnelsen, omfattende en underside 3 og en langside 2 anordnet på hver side av undersiden, slik at de tre sider til-

20 sammen danner en avlang konstruksjon med et U-formet tverrsnitt.

Nedre langsgående pongtonger 9 er anordnet i hjørneområdene mellom undersiden 3 og langsidene 2, og øvre langsgående pongtonger 8 er anordnet i langsidenes øvre partier. Ballasteringskamre er anordnet i hver av pongtongenes 8, 9 ender, hvilke ballasteringskamre fortrinnsvis strekker seg inn mot pongtongenes midtområder. Tverrelementer 7, som også er utformet som pongtonger og inneholder ballasteringskamre, binder sammen de langsgående pongtonger 8, 9.

25

Sammen med en i forhold til undersiden 3 motsatt åpen overside og to åpne kortsider danner den avlange konstruksjon et legeme med en prismeformet omhylningsflate. Ballasteringskamrene blir beliggende i skjæringspunktene mellom langsidene 2, undersiden 3, den åpne overside og de åpne kortsider, slik at et ballasteringskammer er anordnet i hvert av den prismeformede om-

30

hylningsflates 8 hjørner. Ved ballastering/deballastering av transportøren er det dermed mulig å dreie den til ønsket stilling i sjøen.

5 Langsidene 2 rager i en ende av transportøren forbi undersiden 3, slik at det er dannet en utsparing 11 i undersiden. I forlengelse av utsparingen 11 rager de nedre langsgående pongtonger 9 forbi langsidene 2 i partier 12, som også inneholder ballasteringskamre.

10 På hver side av utsparingen 11, i ett med langsidene 2, er det anordnet anleggspartier i form av langsgående løftebjelker 63 som befinner seg i en avstand fra transportørens underside 3 og er parallell med denne. Løftebjelkene 63 er tilpasset motsvarende ikke viste anleggspartier på undersiden av et plattformdekk 16, og kan ved deballastering av transportøren bringes til anlegg mot disse motsvarende anleggspartier og løfte plattformdekket. Løftebjelkene 63 er forbundet til sin respektive langsides øvre område med strekk-elementer 78 i form av strekkstag, og til sin respektive langsides nedre om-
15 råde med trykkelementer 79 i form av søyler. Vekten av plattformdekket 16 blir dermed fordelt på strekk- og trykkelementene, og fordelt på pongtongene i transportørens langsider 2 og underside 3.

20 De viste løftebjelker 63 er bare en av flere mulige utforminger, idet anleggspartiene også kan utformes eksempelvis som braketter eller bjelker som rager ut fra langsidene 2, eller løftingen kan utføres direkte med søylenes 79 overflater.

25 Transportøren omfatter også to langsgående pongtonger 24 i undersiden 3. De langsgående pongtonger 24 er forsynt med spor eller skinner 58 for å bære en glidesadel 52 for å feste et platformunderstell til transportørens underside 3. Videre omfatter transportøren på fig. 1 fastmontert skjæreutstyr, vist skjematisk i form av fire kasser 62, for å kutte understellet etter at det er festet til glidesadelen. Glidesadelen 52 og skjæreutstyret 62 har sin funksjon ved benyttelse av transportøren til å fjerne plattformunderstell, hvilken funksjon ikke er gjenstand for denne patentsøknad.

30 I tillegg, ikke vist, omfatter transportøren rør, ventiler, pumper med motorer og reguleringsutstyr for å utføre ballasteringen/deballasteringen. Ballasteringen/deballasteringen fjernstyres ved hjelp av ikke vist kommunikasjonsutstyr. Alternativt kan ballasteringen/deballasteringen utføres med en

navlestreng som både rommer trykksatt vann for ballastering og trykksatt luft for deballastering, samt trykksatt fluid for drift og styring av ventilene.

5 Ved transport av transportøren, hvilket utføres med slepebåter, er det fordelaktig å deballastere transportøren slik at den gir minst mulig bevegelsesmotstand. Dette vil i de fleste tilfelle si at det er fordelaktig å anbringe transportøren i en stilling hvor den ligger med undersiden 3 ned, høyest mulig i sjøen.

10 I en foretrukket utførelse, ikke vist, er undersiden 3 mellom de nedre langsgående pongtonger 9 anordnet forskjøvet mot transportørens midtområde. Dette bevirker at undersiden i det minste delvis befinner seg over sjøen når transportøren ligger deballastert i sjøen med de nedre langsgående pongtonger ned, slik at undersiden under transport yter liten eller ingen motstand mot bevegelsen i sjøen.

15 Fig. 2 a-e viser en sekvens hvor en transportør ifølge oppfinnelsen fjerner et plattformdekk fra et tilhørende understell, og overfører dekket til en lekter.

Fig. 2a viser transportøren 1 ifølge oppfinnelsen liggende horisontalt i sjøen 18, ved siden av et plattformdekk 16 som står på et understell 17 som igjen står på havbunnen 19. Transportøren er ballastert og ligger med undersiden 3 med utsparingen 11 og de nedre langsgående pongtonger 9 under vann. 20 Langsidene 2 er ført på utsiden av plattformdekket 16, med løftebjelkene 63 under plattformdekket, slik at understellet 17 befinner seg i undersidens utsparing 11.

25 Dekket 16 overføres til transportøren ved at transportøren deballasteres slik at den heves og anleggspartiene 63 kommer til anlegg mot dekkets underside. Ved videre deballastering av transportøren overføres vekten av dekket fra understellet til løftebjelkene, slik at transportøren løfter dekket fra understellet.

30 På fig. 2b er transportøren 1 med dekket 16 ført bort fra understellet 17. Transportøren er ballastert slik at den ligger delvis nedsenket. De utadragende partier 12 av pongtongene, se fig. 1, er imidlertid deballastert i sin stilling under havoverflaten, og tilveiebringer oppdrift som gir et opprettende moment som motvirker vekten av dekket og bidrar til å holde transportøren horisontal.

Fig. 2c viser transportøren ført helt bort fra understellet. En lekter 75 ligger i sjøen foran transportøren. Lekteren er her vist som en rørkonstruksjon, men kan i og for seg være av enhver type.

5 På fig. 2d er lekteren ført inn under dekket, og transportøren er ballastert slik at dekket er senket ned på lekteren. Transportørens anleggspartier er dermed frigjort fra dekkets underside.

På fig. 2e er lekteren med dekket ført bort fra transportøren, for videre transport av dekket.

10 Fig. 3 viser en foretrukket utførelse av transportøren i forbindelse med utformingen av anleggspartiene og overføringen av kreftene mellom dekket og transportøren. Støttebjelker 76 strekker seg her under plattformdekket, og er innfestet i dette, og er slik anordnet at de ved anlegg mot løftebjelkene blir liggende med endene på løftebjelkene. Mellom støttebjelkene 76 og anleggspartiene i form av løftebjelker 63 er det anordnet dempende elementer 15 80 for demping av støt mellom dekket og transportøren. Det er også mulig å benytte støttebjelker uten å benytte dempende elementer. Støttebjelkene bringes i såfall til anlegg direkte mot løftebjelkene.

20 De dempende elementer 80 kan være av enhver type, og kan også benyttes når plattformdekket løftes uten støttebjelker. De dempende elementer 80 plasseres i såfall direkte mellom løftebjelkene 63 og dekket.

Fig. 4 viser en foretrukket utførelse av transportøren, sett fra en av kortsidene, i forbindelse med lekteren 75.

25 Langsidene 2 er her i områder under anleggspartiene 63 forsynt med styreskiner 77 som strekker seg i retning vinkelrett på undersiden 3, det vil si vertikalt når transportøren ligger med undersiden 3 horisontalt ned i sjøen 18. Ved en fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen føres glidesko 81 på lekteren 75 inn i de vertikale styringer 77, slik at lekteren kun kan beveges vertikalt i forhold til transportøren. Ved overføringen av dekket 16 fra transportøren til lekteren oppnås det således en svært fordelaktig styring av den innbyrdes 30 bevegelse mellom lekteren og dekket. Etter overføringen av dekket til lekteren frigjøres lekteren fra de vertikale styringer, slik at den fritt kan seile bort.

Ytterligere fordelaktige utførelser og anvendelser av transportøren, tilknyttet fjerning av et understell for et plattformdekk og transport av andre tunge gjenstander til havs, er vist og beskrevet i søkerens samtidig innleverte norske patentsøknader nr. 973561 og 973563.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte til fjerning av et offshore plattformdekk (16) fra et tilhørende understell (17), hvor:

- 5 a) en ballasterbar transportør (1) med horisontale anleggspartier (63) og en mellomliggende utsparing (11) senkes ved ballastering og føres inn under plattformdekket (16) slik at understellet (17) befinner seg i utsparingen (11) og anleggspartiene (63) befinner seg under dekket (16),
- 10 b) transportøren (1) deballasteres slik at den heves og anleggspartiene (63) kommer til anlegg mot dekkets (16) underside og løfter dekket fra understellet (17),
- c) transportøren (1) med dekket (16) føres bort fra understellet (17),
- d) en lekter (75) føres inn under dekket (16),
- 15 e) transportøren (1) ballasteres slik at dekket (16) senkes ned på lekteren (75) og transportørens anleggspartier (63) frigjøres fra dekkets underside,
- f) lekteren (75) med dekket (16) seiler bort,

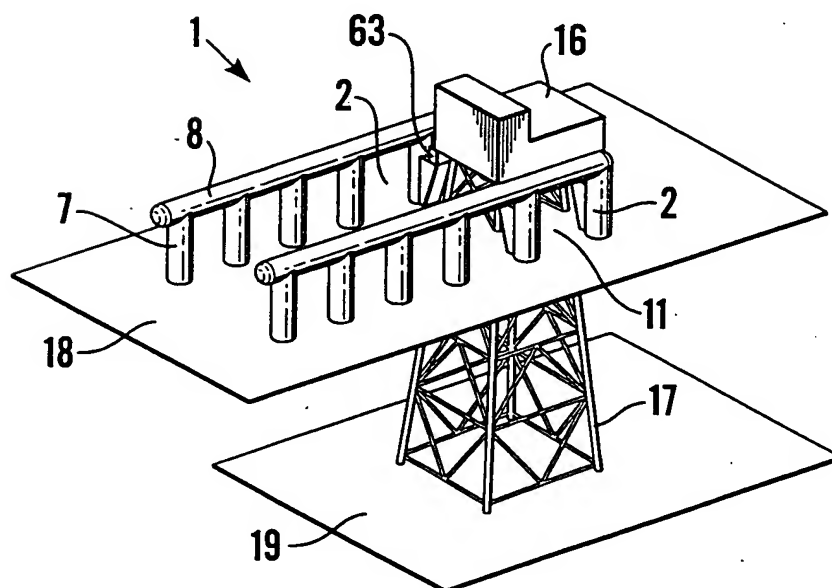
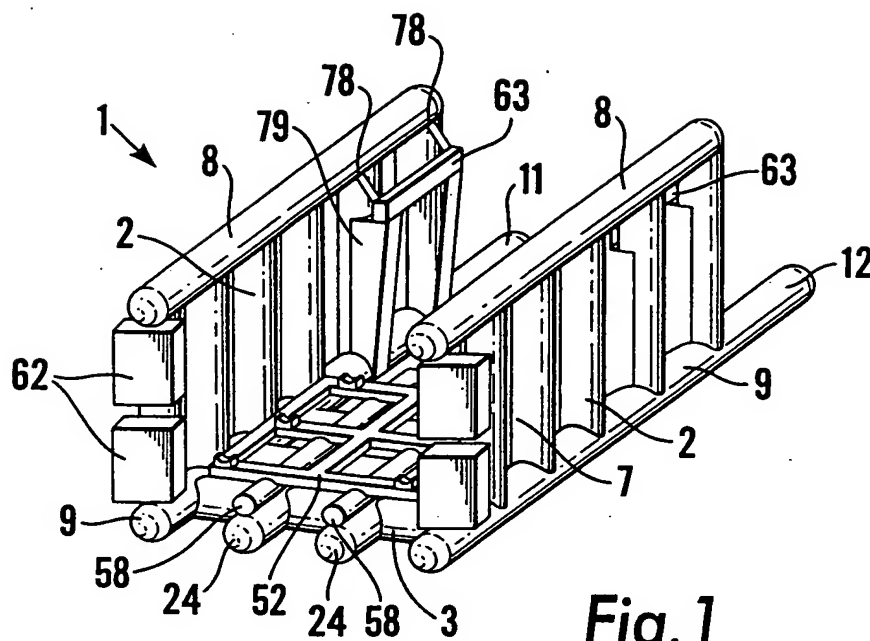
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at lekteren (75) under trinn d) føres inn i vertikale styringer (77) anordnet i transportøren (1), under anleggspartiene (63), slik at lekteren under trinn e) kun kan beveges vertikalt i forhold til transportøren, og at lekteren forut for trinn f) frigjøres fra de vertikale styringer.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at anleggspartiene (63) under trinn b) bringes til anlegg mot støttebjelker (76) anordnet under plattformdekket (16).

25 3. Transportør til bruk ved installasjon eller fjerning av et offshore plattformdekk (16) på henholdsvis fra et tilhørende understell (17), omfattende en avlang, ballasterbar, konstruksjon (1) med et U-formet tverrsnitt og en prismeformet omhylningsflate, bestående av to langsider (2), en mellomliggende underside (3) og en motsatt åpen overside, hvor
30 undersiden (3) i en ende har en utsparing (11) som kan romme understellet (17) når transportøren (1) ligger med undersiden horisontalt ned i sjøen (18),

- og hvor langsidene (2) på siden av utsparingen (11) har anleggspartier som ved deballastering av transportøren kan bringes til anlegg mot plattformdekket (16) og løfte dette,
karakterisert ved at langsidene (2) i områder under anleggspartiene (63) er forsynt med styreskinner (77) for innfesting i glidesko (81) på en lekter (75), hvilke styreskinner (77) strekker seg i retning vinkelrett på undersiden (3).
- 5
4. Transportør ifølge krav 3,
karakterisert ved at langsidenes anleggspartier utgjøres av langsgående løftebjelker (63).
- 10
5. Transportør ifølge krav 3 eller 4,
karakterisert ved at langsidenes anleggspartier utgjøres av bjelker eller braketter som er forbundet til sin respektive langsides øvre område med strekkelementer (78) og til sin respektive langsides nedre område med trykkelementer (79).
- 15
6. Transportør ifølge et av kravene 3 til 5,
karakterisert ved at langsidenes anleggspartier er forsynt med dempende elementer (80) for demping av støt mellom anleggspartiene (63) og plattformdekket (16).
- 20
7. Transportør ifølge et av kravene 3 til 6,
karakterisert ved at den omfatter nedre langsgående ballasterbare pongtonger (9) anordnet i de langsgående hjørneområder mellom konstruksjonens underside (3) og langsider (2).
8. Transportør ifølge krav 7,
karakterisert ved at de nedre langsgående pongtonger (9) mellom undersiden (3) og langsidene (2) i den ende av transportøren hvor utsparingen (11) befinner seg har partier (12) som rager forbi undersiden og langsidene i lengderetningen.
- 25
9. Transportør ifølge krav 7 eller 8,
karakterisert ved at undersiden (3) er anordnet forskjøvet mot transportørens midtområde.
- 30

1/4



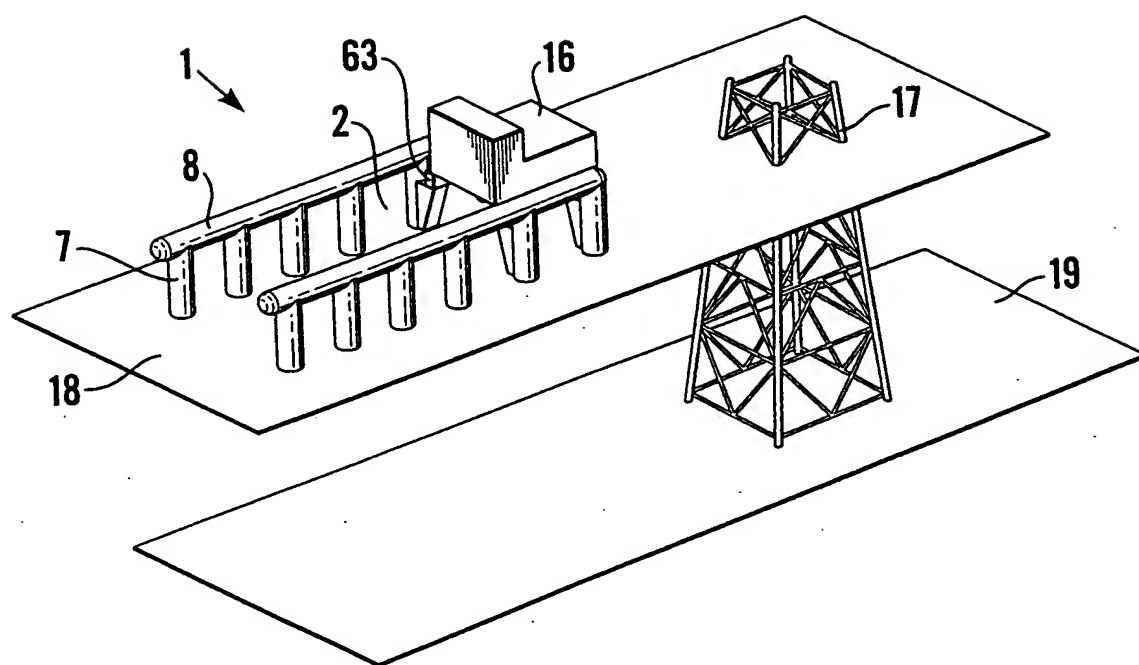
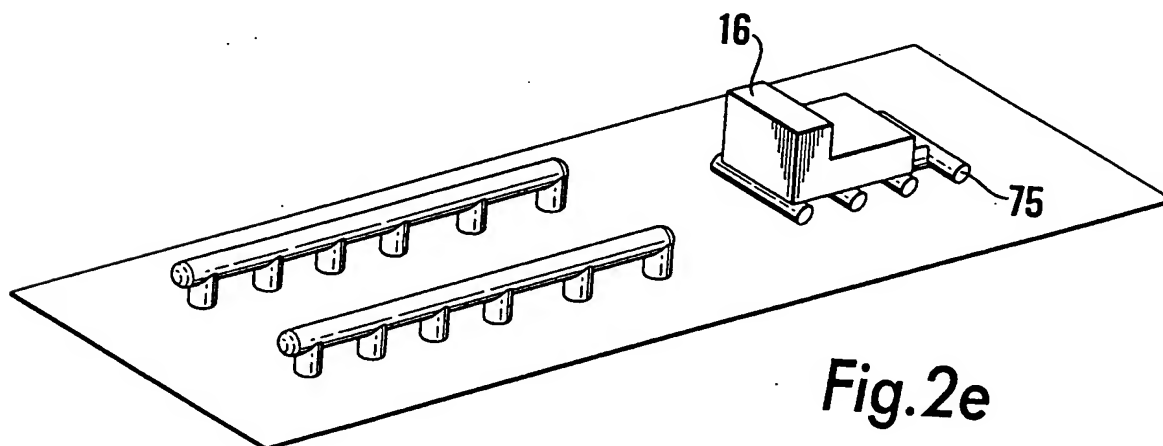
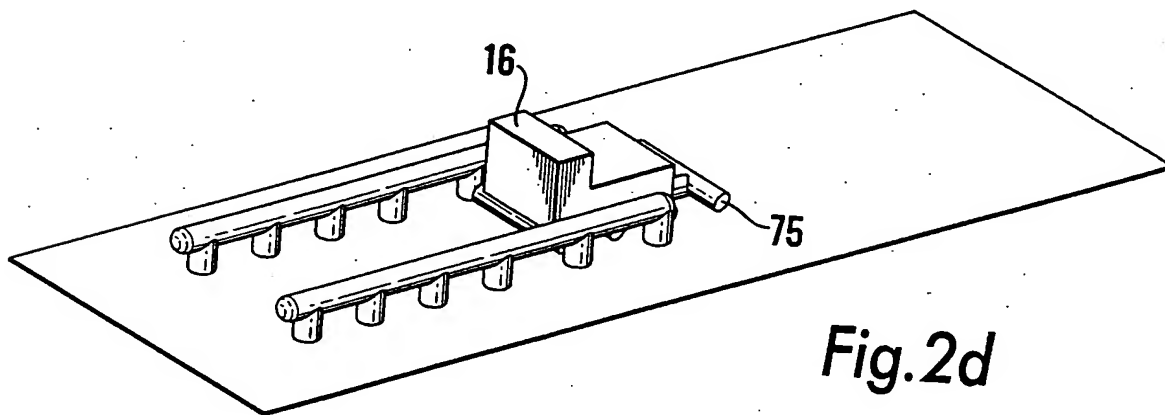
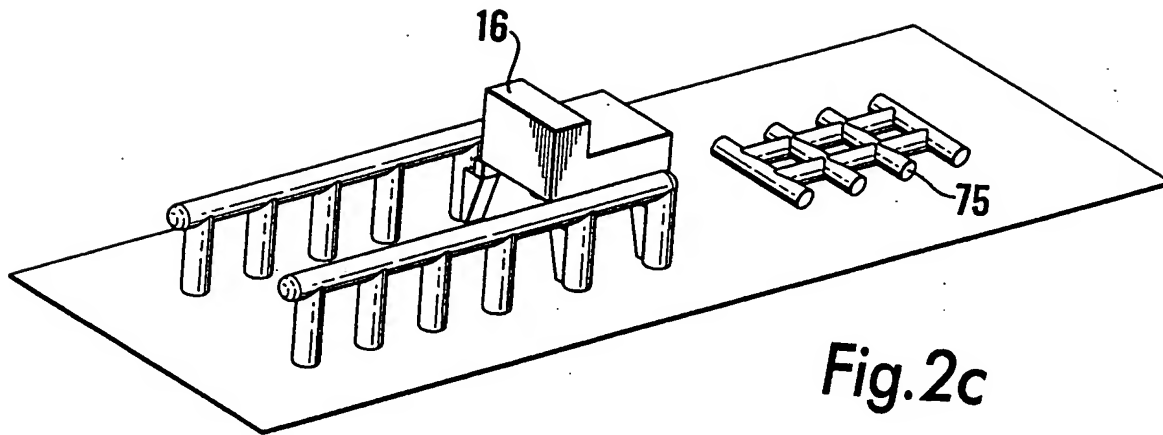


Fig.2b



4/4

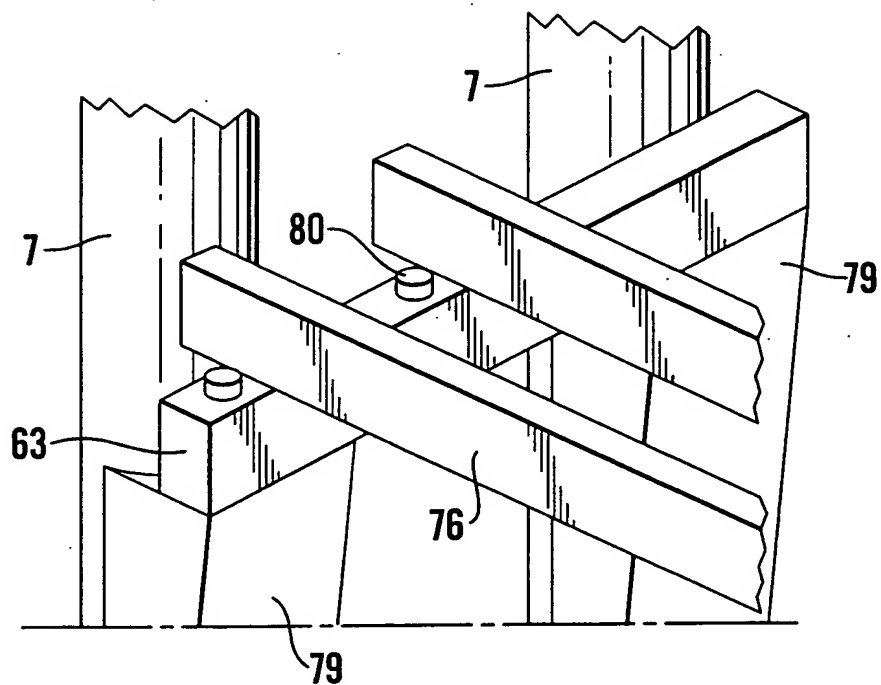


Fig. 3

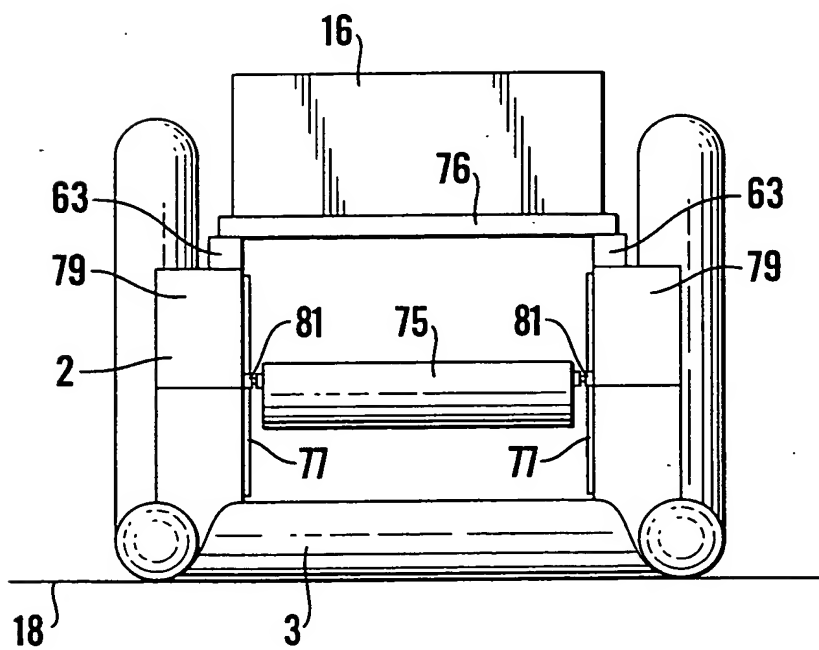


Fig. 4